



⑯ Patentschrift
⑯ DE 195 28 425 C1

⑯ Int. Cl. 6:
H 04 N 13/00

DE 195 28 425 C1

⑯ Aktenzeichen: 195 28 425.9-31
⑯ Anmeldetag: 2. 8. 95
⑯ Offenlegungstag: —
⑯ Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 15. 5. 96

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:
Siemens AG, 80333 München, DE

⑯ Erfinder:
Riegel, Thomas, Dipl.-Inform., 81739 München, DE;
Ziegler, Manfred, Dipl.-Inform., 81739 München, DE

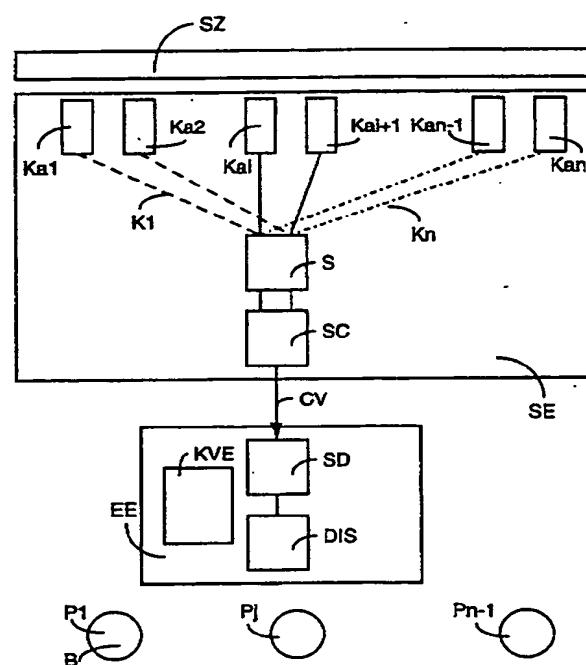
⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 40 27 471 C2
EP 06 50 301 A2

⑯ Anordnung und Verfahren zur automatischen Auswahl zweier Kameresignale aus einer Vielzahl von Kameresignalen durch Bestimmung der Kopfposition eines Betrachters

⑯ Durch eine Kopfverfolgungseinheit (KVE) wird eine Kopfposition (P1) eines Betrachters (B) bestimmt, und es werden zwei Kameresignale (Ki; Ki+x) ausgewählt und von einer Sendeeinheit (SE) angefordert. Durch eine Schalteneinheit (S) werden die angeforderten Kamerás (Kai; Kai+x) an eine stereoskopische Codiereinheit (SC) durchgeschaltet und dort zu einem codierten Videodatenstrom (CV) codiert. Dieser codierte Videodatenstrom (CV) wird an eine Empfängereneinheit (EE) übertragen, dort decodiert und auf einem stereoskopischen Bildschirm (DIS) dem Betrachter dargestellt.

Damit wird eine sehr einfache automatisierte Auswahl von zwei benötigten Kameresignalen (Ki; Ki+x) aus einer Vielzahl von Kameresignalen (Ki) erreicht.



Beschreibung

Bei der Übertragung von sogenannten Multiview-Stereobildsequenzen, bei denen mehr als zwei Kameras eine Szene aufnehmen, existieren mehrere Probleme bei der Übertragung der Kameresignale, die die aufgenommene Szene beschreiben. Bei den Multiview-Stereobildsequenzen benötigt der Empfänger zwei Kameresignale, die dieselbe Szene aus verschiedenen Ansichten beschreiben. Durch die bestehende Disparität der Bilder der aufgenommenen Kameresignale, das heißt durch die örtliche Verschiebung der entsprechenden Bildpunkte zwischen den Bildern der zwei Kameresignale, die bei einem Empfänger auf einem stereoskopischen Bildschirm dargestellt werden, wird für den Betrachter ein Tiefeneffekt erzielt, das heißt, der Betrachter hat den Eindruck, ein dreidimensionales Bild zu betrachten.

Wenn eine Szene von mehreren Kameras aufgenommen wird, und alle Kameresignale von allen Kameras an den Empfänger übertragen würden und die Auswahl der zwei benötigten Kameresignale beim Empfänger stattfände, würde eine sehr große Menge an Übertragungskapazität benötigt, die unnötig viel Redundanz beinhalten würde.

Da in der Empfängereinheit nur zwei, allerdings die für den Betrachter "richtigen" Kameresignale benötigt werden ist es wünschenswert, wirklich nur die benötigten zwei Kameresignale zu übertragen. Weiterhin ist es wünschenswert, die Ansichten der Szene variieren zu können, ohne dafür größeren Aufwand treiben zu müssen.

Im übrigen ist es aus der EP 0650301 A2 bekannt, bei der stereoskopischen Bildaufnahme mehr als zwei Kameras einzusetzen. Des weiteren betrifft die DE 40 27 471 C2 eine von der sensorisch erfaßten Position des Betrachters abhängige räumliche Darstellung von Bildern.

Somit liegt der Erfundung das Problem zugrunde, eine Anordnung und ein Verfahren anzugeben, mit dem auf einfache Weise zwei Kameresignale aus einer Vielzahl von n Kameras erzeugten Kameresignalen, die eine Szene aus verschiedenen Ansichten aufnehmen, automatisch von einem Betrachter der Szene, der sich beim Empfänger befindet, ausgewählt werden.

Dieses Problem wird durch die Anordnung gemäß Patentanspruch 1 und dem Verfahren gemäß Patentanspruch 3 gelöst.

Ein Vorteil der erfundungsgemäßen Anordnung liegt vor allem darin, daß die Anordnung sehr einfach ist und somit nur geringfügige Erweiterungen gegenüber Anordnungen notwendig sind, die ohnehin benötigt werden, um einen stereoskopischen Videodatenstrom auf Basis zweier fest angeschlossener Kameras, die eine Szene aufnehmen, zu realisieren.

Auch ist das erfundungsgemäße Verfahren durch seine Einfachheit geprägt, was zu einer sehr schnellen Durchführung des Verfahrens führt, wodurch eine Echtzeitrealisierung des Verfahrens möglich ist, ohne störende Verzögerungseffekte für den Betrachter bei der Auswahl einer anderen Ansicht einer betrachteten Szene.

Die Verwendung des Verfahrens gemäß Patentanspruch 4 als eine Ausnahmebehandlung in einem Fehlerfall, also als eine sogenannte Fallback-Lösung, bei der Verwendung von modellbasierten Codierungsverfahren zur Codierung eines Videodatenstroms, erhöht die Verlässlichkeit der modellbasierten Codierungsverfahren erheblich.

Weiterbildungen der Erfundung ergaben sich aus den

abhängigen Ansprüchen.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfundung und eine vorteilhafte Verwendung des erfundungsgemäßen Verfahrens sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen

Fig. 1 eine Skizze, die die Anordnung mit einer Empfängereinheit und einer Sendeeinheit und der Vielzahl von Kameras, die anhand der Kopfposition des Betrachters ausgewählt werden, darstellt;

Fig. 2 ein Ablaufdiagramm, das das erfundungsgemäße Verfahren gemäß Patentanspruch 3 beschreibt;

Fig. 3 ein Ablaufdiagramm, das die Verwendung des erfundungsgemäßen Verfahrens als Fallback-Lösung bei einer modellbasierten Codierung darstellt.

Anhand der Fig. 1 bis 3 wird die erfundungsgemäße Anordnung, das erfundungsgemäße Verfahren sowie eine Verwendung des erfundungsgemäßen Verfahrens weiter erläutert.

In Fig. 1 ist die erfundungsgemäße Anordnung beschrieben, die mindestens folgende Komponenten aufweist:

— eine Sendeeinheit SE, die mindestens folgende Komponenten aufweist:

— eine Vielzahl von Kameras Kai, die eine Szene aus mehreren Ansichten, das heißt von verschiedenen Perspektiven, aufnehmen; ein erster Index i, der jede Kamera eindeutig identifiziert, ist eine Zahl, die in dem Bereich zwischen 1 und n liegt, wobei die Werte 1 und n in dem Bereich enthalten sind;

— eine Schalteneinheit S, mit n Eingängen, wobei jeweils ein Eingang der Schalteneinheit S mit einer Kamera Kai gekoppelt ist, und zwei Ausgängen,

— eine stereoskopische Codiereinheit SC zur Codierung eines zu sendenden codierten Videodatenstroms CV;

— eine Empfängereinheit EE, die mindestens folgende Komponenten aufweist:

— eine stereoskopische Decodiereinheit SD, in der die Decodierung des empfangenen codierten Videodatenstroms CV durchgeführt wird,

— eine Kopfverfolgungseinheit KVE, in der die Kopfposition Pj eines Betrachters B bestimmt wird, in der aus den bestimmten Koordinaten der Kopfposition die benötigten zwei Ansichten, das heißt zwei benötigte Kameresignale Ki, wobei der erste Index i auch das Kameresignal, das von der i-ten Kamera Kai zur Verfügung gestellt wird, bezeichnet, ausgewählt werden; ein zweiter Index j, der jede Kopfposition Pj des Betrachters B eindeutig identifiziert, ist eine Zahl, die in dem Bereich zwischen 1 und n-1 liegt, wobei die Werte 1 und n-1 in dem Bereich enthalten sind,

— ein stereoskopischer Bildschirm DIS, der einen decodierten Videodatenstrom DCV dem Betrachter B in der Weise darstellt, daß für den Betrachter B ein stereoskopischer Effekt, das heißt ein Tiefeneindruck bei Betrachtung des Bildes, entsteht.

Die Kameras Kai nehmen eine Szene SZ auf. Die Kameras Kai sind in beliebiger Weise angeordnet.

Dies ist eine Voraussetzung dafür, daß bei einer belie-

bigen Auswahl zweier Kameras Kai und Kai+x, wobei eine Zahl x eine in dem Bereich 1 bis n-1 liegt, ein stereoskopischer Effekt für den Betrachter B erreicht werden kann.

Die Sendeeinheit SE weist mindestens die n Kameras Kai, die Schaltereinheit S und die stereoskopische Codiereinheit SC auf.

Die Schaltereinheit S ist mit den zwei Ausgängen mit der stereoskopischen Codiereinheit SC gekoppelt. Der Aufbau einer stereoskopischen Codiereinheit SC ist dem Fachmann bekannt und beispielsweise in (R. ter Horst, A. Demonstrator for Coding and Transmission of Stereoscopic Video Signals, Proceedings of 4-th European Workshop on Three-Dimensional Television, Rom, 20.-21. Oktober 1993, S. 273-280, 1993) beschrieben.

Der zu sendende, in der stereoskopischen Codiereinheit SC codierte Videodatenstrom CV wird an die Empfängereinheit EE übertragen. Jeder der n Eingänge der Schaltereinheit S sind mit jeweils einer Kamera Kai gekoppelt.

Entsprechend einer Kameraanforderungsnachricht KAN, die im weiteren beschrieben wird, werden in der Schaltereinheit S die durch die Kameraanforderungsnachricht KAN angeforderten Kameras Kai und Kai+1 ausgewählt, so daß jeweils die angeforderten Kameresignale Ki und Ki+1 der Kameras Kai und Kai+1 codiert und übertragen werden.

Somit werden immer nur die angeforderten Kameresignale ausgewählt und an die stereoskopische Codiereinheit SC durchgeschaltet 3, wo sie zu dem codierten Videodatenstrom CV codiert werden 4 und übertragen werden an die Empfängereinheit EE.

In der Empfängereinheit EE wird der codierte Videodatenstrom CV empfangen und decodiert 5. Anschließend wird der decodierte Videodatenstrom auf dem stereoskopischen Bildschirm DIS dem Betrachter B dargestellt.

Die Empfängereinheit EE weist mindestens die stereoskopische Decodiereinheit SD, die Kopfverfolgungseinheit KVE sowie den stereoskopischen Bildschirm DIS auf 6.

Die stereoskopische Decodiereinheit SD ist mit dem stereoskopischen Bildschirm DIS gekoppelt. In der Kopfverfolgungseinheit KVE wird die Kopfposition des Betrachters B bestimmt, indem mit einer weiteren Kamera der Kopf des Betrachters B aufgenommen wird, erkannt wird und die räumliche Lage des Kopfes des Betrachters B, also die Kopfposition Pj des Betrachters B bestimmt wird.

Anhand der Kopfposition Pj, wobei der zweite Index j in dem Bereich zwischen 1 und n-1 liegt, werden die der Kopfposition Pj zugeordneten Kameresignale Ki und Ki+1 ausgewählt und von der Kopfverfolgungseinheit KVE angefordert.

In der Kopfverfolgungseinheit KVE wird die Kopfposition Pj des Betrachters B bestimmt 1 und die horizontalen Bewegungen des Betrachters B im Vergleich zum Bildschirm verfolgt. Hierzu wird mindestens eine Kamera verwendet, die den Kopf des Betrachters B aufnimmt. Die Kopfverfolgungseinheit KVE arbeitet beispielsweise nach einem Verfahren, das in der Patentanmeldung mit dem amtlichen Aktenzeichen 19516664.7 beschrieben ist.

Bei dem dort beschriebenen Verfahren wird die räumliche Lage für ein aufgenommenes Zielobjekt, das während des dort beschriebenen Verfahrens klassifiziert wird, bestimmt. Dieses Verfahren wird bei dem

erfindungsgemäß Verfahren dazu verwendet, daß der Kopf eines Betrachters B erkannt wird und die Bewegungen des Kopfes verfolgt werden. Somit ermittelt das in der Patentanmeldung 19516664.7 beschriebene Verfahren die räumliche Lage des Kopfes des Betrachters B des stereoskopischen Bildschirms DIS.

Verwendet wird in dem erfindungsgemäß Verfahren jedoch nur die die horizontalen Bewegungen beschreibende Koordinate. Die beiden anderen Raumkoordinaten sind für das erfindungsgemäß Verfahren nicht von Interesse und werden aus diesem Grunde nicht benötigt.

In Fig. 2 ist das Verfahren zur Auswahl der zwei benötigten Kamerasignale Ki und Ki+1 beschrieben.

Zuerst werden die beiden zulässigen Extrempositionen für die Kopfposition Pj des Betrachters B, also die Kopfposition P1 und die Kopfposition Pn-1 definiert.

Im Fall einer gewünschten naturgetreuen Übertragung, ist es vorteilhaft, die Kameras Kai äquidistant im Augenabstand aufzustellen, das heißt in diesem Fall wäre die Entfernung zwischen der Kopfposition P1 und der Kopfposition Pn-1 die gleiche, wie der Kameraabstand zwischen Kamera Kai und der Kamera Kan-1. Es werden dann in Abhängigkeit der Position des Betrachters B die nötigen Kamerasignale ausgewählt und übertragen.

Wenn der Kopf des Betrachters sich in der Kopfposition P1, also bei der in Fig. 1 beschriebenen Anordnung ganz links, oder sogar links davon befindet, werden von der Kopfverfolgungseinheit KVE die beiden Kamerasignale K1 und K2, also die Kamerasignale, die von den beiden links stehenden Kameras Kai und Ka2 erzeugten Kamerasignale, ausgewählt 2 und von der Kopfverfolgungseinheit KVE angefordert.

Es ist ebenso vorgesehen, daß nicht die Kamerasignale K1 und K2 ausgewählt werden, sondern es können auch beispielsweise die ganz links positionierte Kamera Kai und eine weitere Kamera Kai+x und die von diesen Kameras erzeugten Kamerasignale K1 und K1+x ausgewählt werden. Die Auswahl der Kameras ist immer abhängig von dem Aufbau des stereoskopischen Bildschirms DIS.

Wenn sich der Kopf des Betrachters B auf der Kopfposition Pn-1 oder rechts davon befindet, ordnet die Kopfverfolgungseinheit KVE der Kopfposition Pn-1 die Kamerasignale Kn-1 und Kn zu, und fordert diese Kamerasignale von der Sendeeinheit SE an.

Es ist ebenso vorgesehen, daß nicht die Kamerasignale Kn-1 und Kn ausgewählt werden, sondern es können auch beispielsweise die ganz links positionierte Kamera Kai und eine weitere Kamera Kai+x und die von diesen Kameras erzeugten Kamerasignale Kn und Kn-x ausgewählt werden. Die Auswahl der Kameras ist auch in diesem Fall immer abhängig von dem Aufbau des stereoskopischen Bildschirms DIS.

Wenn sich der Kopf des Betrachters B zwischen den diskreten Kopfpositionen Pj befindet, wird jeweils die Kopfposition Pj des Betrachters B zugewiesen, die der tatsächlichen Kopfposition des Betrachters B am nächsten liegt.

Allgemein wird also durch die Kopfverfolgungseinheit KVE für eine Kopfposition Pj des Betrachters das Kamerasignal Ki als linkes Bild und das Kamerasignal Ki+x als rechtes Bild angeboten.

Es ist wichtig, die n-1 Kopfpositionen Pj des Betrachters B in Abhängigkeit des Kameraaufbaus zu definieren. Dies erfolgt in Abhängigkeit von dem Aufbau des stereoskopischen Bildschirms DIS und von den be-

absichtigen Effekten für den Betrachter B.

Dies bedeutet, daß von der Kopfverfolgungseinheit KVE zwei neue Kameresignale angefordert werden. Um den stereoskopischen Effekt, das heißt den Tiefeneindruck für den Betrachter B zu verbessern bzw. zu übertreiben, ist es auch möglich, den Abstand der Kameras zu vergrößern.

Wenn der stereoskopische Effekt verringert werden soll, kann selbstverständlich auch der Abstand der Kameras verringert werden.

Nachdem die Kopfposition von der Kopfverfolgungseinheit KVE wie im vorigen beschrieben wurde, bestimmt ist 1, wählt die Kopfverfolgungseinheit KVE die benötigten zwei Ansichten, also die benötigten Kameresignale K_i und K_i+x aus 2 und fordert diese von der 15 Sendeeinheit SE an.

Dies geschieht in Form einer Kameraanforderungsnachricht KAN, die von der Empfängereinheit EE an die Sendeeinheit SE übertragen wird.

Nachdem die Sendeeinheit SE die Kameraanforderungsnachricht FAN empfangen hat, schaltet die Schaltereinheit S in der Weise, daß die beiden Eingänge der Schaltereinheit S an die angeforderten Kameras K_i und K_i+x gekoppelt werden, so daß die angeforderten Kameresignale K_i und K_i+x an die stereoskopische 25 Codiereinheit SC durchgeschaltet werden 3.

In der stereoskopischen Codiereinheit SC werden die durchgeschalteten Kameresignale K_i und K_i+x zu einem zu sendenden codierten Videodatenstrom CV codiert 4.

Dieser codierte Videodatenstrom CV wird nun an die Empfängereinheit EE übertragen.

Der empfangene codierte Videodatenstrom CV wird in der Empfängereinheit EE in der stereoskopischen Decodiereinheit SD decodiert 5 und dem Betrachter B 35 über den stereoskopischen Bildschirm DIS dargestellt 6.

In Fig. 3 ist eine vorteilhafte Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt.

Ein Problem bei dem Einsatz eines modellbasierten Codierungsverfahrens MC liegt in der Behandlung einer 40 auftretenden Fehlersituation 8 bei den Codierungsverfahren MC, das heißt in einem Vorgehen, wenn das modellbasierte Codierungsverfahren Fehler aufweist, das heißt, wenn ein Bild von der modellbasierten Codierung MC falsch modelliert wurde.

Im Rahmen dieser Anmeldung ist unter dem modellbasierten Codierungsverfahren MC ein Verfahren zu verstehen, das die von den n Kameras aufgenommene Szene SZ durch drei-dimensionale Modelle darstellt. Dies ermöglicht eine weitere Datenreduktion der Bilddaten der aufgenommenen Szene SZ.

In diesem Fall ist eine Ausnahmebehandlung notwendig, die solange eine korrekte Übertragung des Videodatenstroms ermöglicht, bis wieder ein korrektes Modell für die Bilder des Videodatenstroms erzeugt, das heißt berechnet wurde. Für diese Ausnahmebehandlung bietet sich das im vorigen beschriebene Verfahren an.

Dies bedeutet, daß, wenn erkannt wird, daß ein Modell für einen Videodatenstrom CV mit schlechter Qualität, erstellt wurde, die modellbasierte Codierung MC 60 des Videodatenstroms CV, die eine größere Kompression der Bilddaten ermöglicht, unterbrochen wird und das erfindungsgemäße Verfahren durchgeführt 10 wird, also daß die Szene jeweils von den zwei Kameras K_i und K_i+1 aufgenommen wird, die durch die Kopfposition P_j des Betrachters B ausgewählt werden.

Wenn ein neues Modell, das die Bilddaten wieder korrekt beschreibt, erstellt wurde 9, kann wieder die mo-

dellbasierte Codierung MC durchgeführt werden 7.

Somit kann das erfindungsgemäße Verfahren im Zusammenhang mit der modellbasierten Codierung MC eines Videodatenstroms als Fallback-Lösung der modellbasierten Codierung MC verwendet werden.

Patentansprüche

1. Anordnung zur automatischen Auswahl zweier Kameras, die zwei Kameresignale erzeugen, die zusammen eine stereoskopische Bildfolge bilden, aus einer Vielzahl von von n Kameras ($K_i; i=1 \dots n$) erzeugten Kameresignalen ($K_i; i=1 \dots n$),

— bei der in einer Sendeeinheit (SE) die n Kameras (K_i), die mehrere Ansichten einer Szene aufnehmen und einer Schaltereinheit (S) zur Verfügung stellen, in beliebiger Weise angeordnet sind,

— bei der in der Sendeeinheit (SE) eine stereoskopische Codiereinheit (SC) vorgesehen ist zur Codierung des zu sendenden codierten Videodatenstromes (CV),

— bei der in der Sendeeinheit (SE) die Schaltereinheit (S) vorgesehen ist, wobei zwei Ausgänge der Schaltereinheit (S) mit der stereoskopischen Codiereinheit (SC) gekoppelt sind und wobei n Eingänge der Schaltereinheit (S) mit den n Kameras ($K_i \dots K_n$) gekoppelt sind, die durch eine Kopfverfolgungseinheit (KVE) einer Empfängereinheit (EE) ausgewählte zwei Kameresignale ($K_i; K_i+x$) zur Verfügung stellen, wobei die eine Zahl (x) eine beliebige Zahl im Bereich von 1 bis n ist,

— bei der in der Empfängereinheit (EE) die Kopfverfolgungseinheit (KVE) vorgesehen ist zur Bestimmung der Kopfposition ($P_j; j=1 \dots n-1$), und zur Auswahl der der Kopfposition (P_j) zugeordneten zwei Kameresignale ($K_i; K_i+x$),

— bei der in der Empfängereinheit (EE) eine stereoskopische Decodiereinheit (SD) vorgesehen ist zur Decodierung eines empfangenen codierten Videodatenstromes (CV), und

— bei der in der Empfängereinheit (EE) ein mit einem Ausgang der stereoskopischen Decodiereinheit (SD) gekoppelter stereoskopischer Bildschirm (DIS) vorgesehen ist.

2. Anordnung nach Anspruch 1, bei der der Abstand der n Kameras (K_i) äquidistant ist.

3. Verfahren zur automatischen Auswahl zweier Kameras ($K_i; K_i+x$), die zwei Kameresignale ($K_i; K_i+x$) erzeugen, die zusammen eine stereoskopische Bildfolge bilden, aus einer Vielzahl von von n Kameras ($K_i; i=1 \dots n$) erzeugten Kameresignalen ($K_i; i=1 \dots n$),

— bei dem in einer Empfängereinheit (EE) durch eine Kopfverfolgungseinheit (KVE) eine Kopfposition ($P_j; j=1 \dots n-1$) eines Betrachters (B) bestimmt wird,

— bei dem von der Kopfverfolgungseinheit (KVE) der Kopfposition (P_j) zugeordnete zwei von zwei Kameras ($K_i; K_i+x$) erzeugten Kameresignale ($K_i; K_i+1$) ausgewählt werden, wobei der Kopfposition (P_j) die zwei Kameresignale (K_i) und (K_i+x) zugeordnet werden, wobei eine Zahl (x) eine beliebige Zahl im Bereich von 1 bis n ist,

— bei dem die Empfängereinheit (EE) eine Ka-

meraanforderungsnachricht (KAN) an eine Sendeeinheit (SE) sendet, mit der die zwei benötigten Kameresignale (Ki; Ki+x) angefordert werden,
— bei dem die Sendeeinheit (SE) die Kameranforderungsnachricht (KAN) empfängt und speichert,
— bei dem in der Sendeeinheit (SE) durch eine Schalteinheit (S) die durch die Kopfverfolgungseinheit (KVE) ausgewählten zwei Kameresignale (Ki; Ki+1) an eine stereoskopische Codiereinheit (SC) durchgeschaltet werden,
— bei dem in der Sendeeinheit (SE) in einer stereoskopischen Codiereinheit (SC) ein zu sendender codierter Videodatenstrom (CV) codiert wird,
— bei dem der zu sendende codierte Videodatenstrom (CV) von der Sendeeinheit (SE) an die Empfängereinheit (EE) übertragen wird,
— bei dem der empfangene codierte Videodatenstrom (CV) in der Empfängereinheit (EE) gespeichert wird, und
— bei dem in der Empfängereinheit (EE) der empfangene codierte Videodatenstrom (CV) in einer stereoskopischen Decodiereinheit (SD) decodiert wird.

4. Verwendung des Verfahrens nach Anspruch 3 bei Durchführung eines modellbasierten Codierungsverfahrens (MC) zur Codierung des Videodatenstromes (CV), wenn die modellbasierte Codierung (MC) ausfällt, solange bis die modellbasierte Codierung (MC) wieder eingesetzt werden kann.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

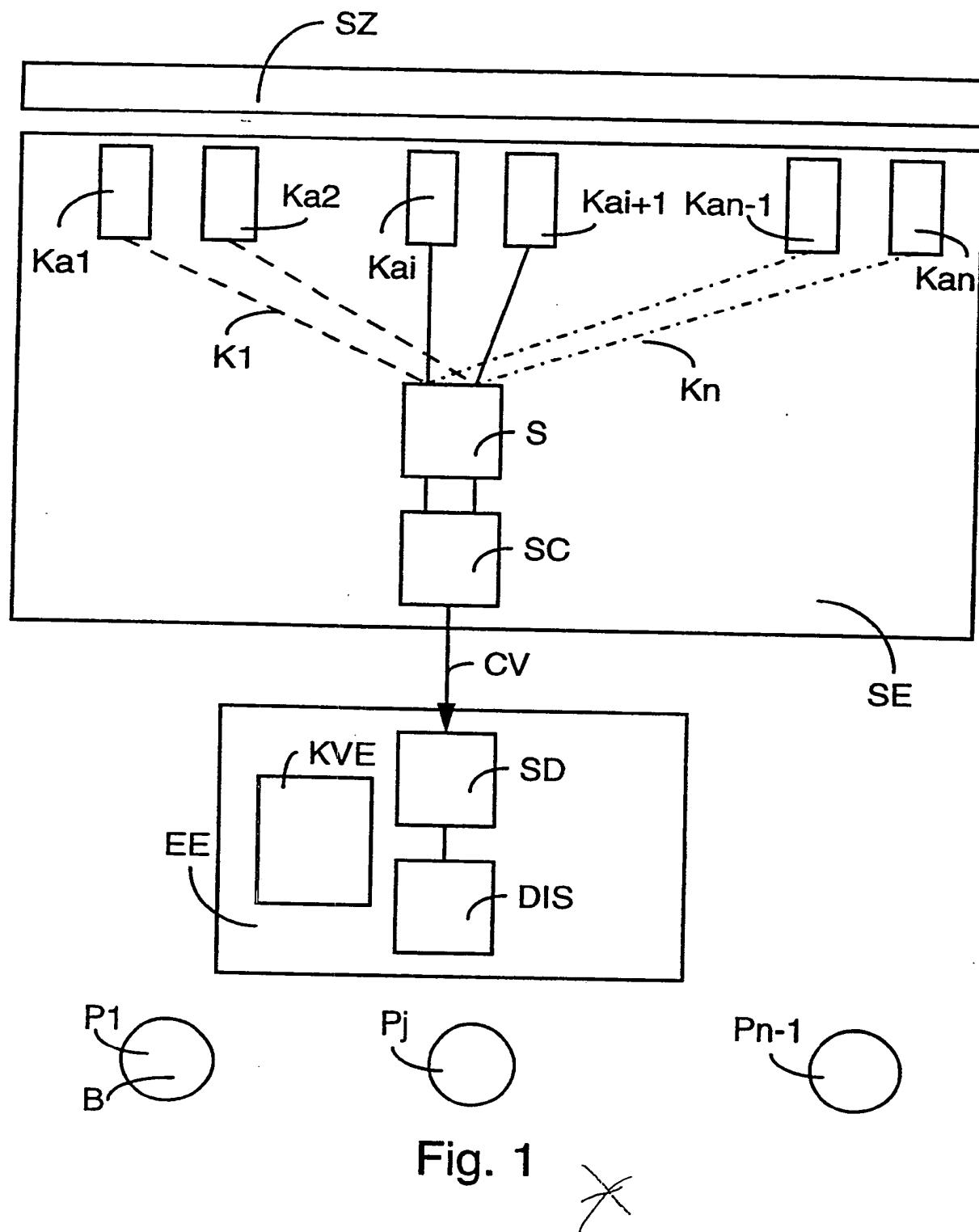


Fig. 1

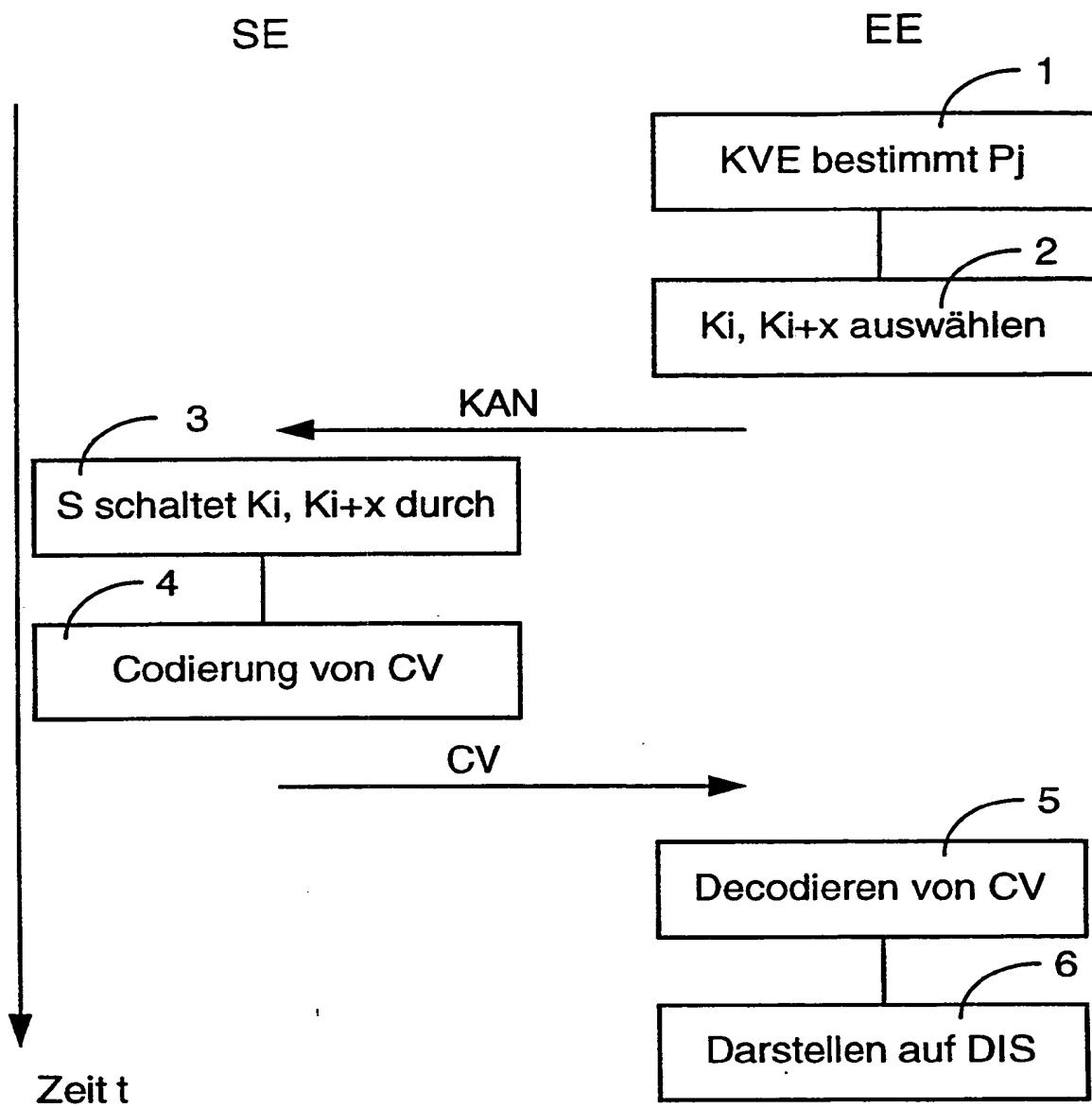


Fig. 2

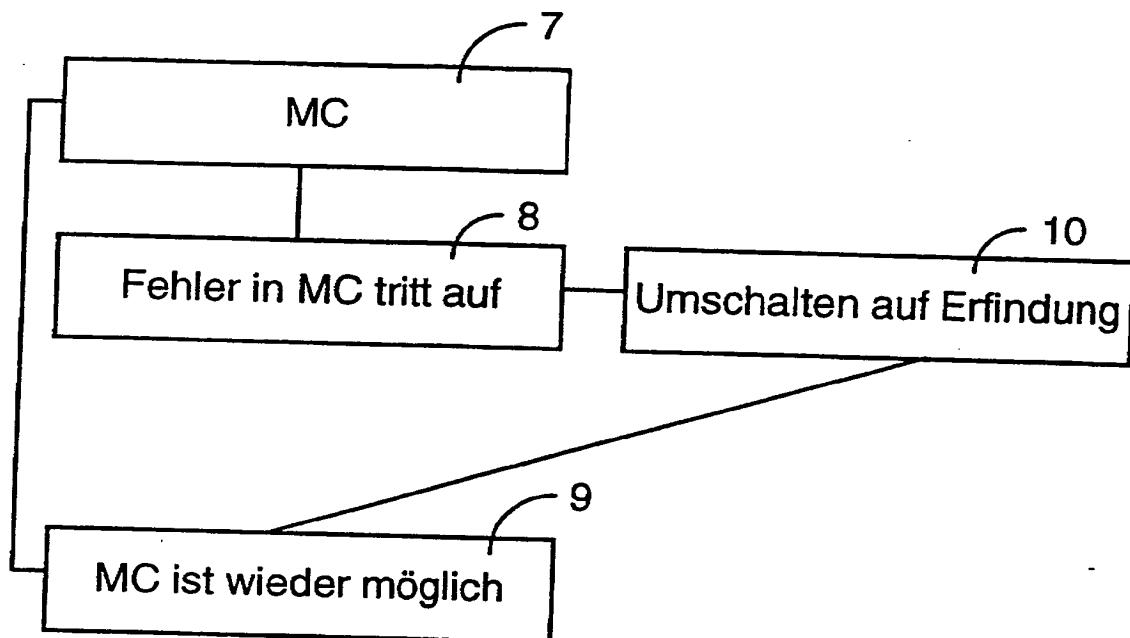


Fig. 3